



(19)

JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **61143296 A**

(43) Date of publication of application: **30.06.86**

(51) Int. Cl.

**B63H 25/30**  
**F15B 20/00**

(21) Application number: **59265417**

(71) Applicant: **MITSUBISHI HEAVY IND LTD**

(22) Date of filing: **18.12.84**

(72) Inventor: **MISHINA HARUHIKO**

(54) **HYDRAULIC CIRCUIT FOR DRIVING STEERING ENGINE**

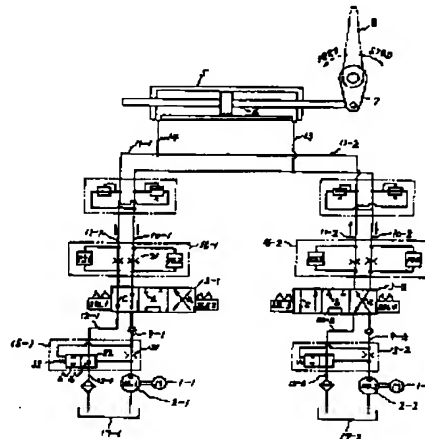
defective solenoid valve is detected, giving an alarm to a bridge house.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1986,JPO&Japio

PURPOSE: To separate a trouble spot away as well as to accelerate restoration in steering capacity, by making a hydraulic circuit so as to detect an operational malfunctioning spot in plural solenoid valves belonging to a steering engine, a solenoid selector valve or an actuator such like a variable pump.

CONSTITUTION: Each of backup valves 15-1 and 15-2 is inserted into the point midway in each of oil passages 9-1 and 12-1 connecting pumps 2-1 and 2-2 to solenoid valves 3-1 and 3-2. In order to judge the directability of a flow of oil, each backup valve is set down to a differential pressure operating type selector valve, and a flow of a fixed direction alone is detected whereby a malfunctioning spot is made so as to be accurately judgeable in design. In addition, an orifice differential pressure operating type flow detector is inserted in the point midway in an oil passage connecting these solenoid valves 3-1 and 3-2 to a hydraulic cylinder 5. A steering command signal is interlocked with these orifice differential pressure operating type flow detectors 16-1 and 16-2 whereby a



## ⑫ 公開特許公報(A)

昭61-143296

⑤Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

④公開 昭和61年(1986)6月30日

B 63 H 25/30  
F 15 B 20/007817-3D  
6636-3H

審査請求 有 発明の数 1 (全7頁)

⑥発明の名称 舵取機駆動用油圧回路

⑪特 願 昭59-265417

⑫出 願 昭59(1984)12月18日

⑬発 明 者 三 品 治 彦 長崎市飽の浦町1番1号 三菱重工業株式会社長崎造船所内

⑭出 願 人 三菱重工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目5番1号

⑮復代理人 弁理士 塚本 正文 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

舵取機駆動用油圧回路

## 2. 特許請求の範囲

舵取機駆動用油圧回路に設けられた差圧作動型流量検出器と、上記差圧作動型流量検出器の出力信号と操舵指令信号とに基づいて電磁弁、電磁切換弁又は可変ポンプの作動不具合を検出し船橋又は必要な個所に警報を発する警報回路とを具えたことを特徴とする舵取機駆動用油圧回路。

## 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は舵取機駆動用油圧回路に関する。

〔従来の技術〕

2台以上の油圧ポンプを有する操舵機を備えた船舶では、狭水路通過時、操舵の安全を図つて油圧ポンプ2台を同時運転する場合が多く、従来第5図舵取機駆動用油圧回路図に

示すような油圧回路が使用されている。

すなわち、従来の舵取機油圧回路は2台の定吐出ポンプ2-1, 2-2とそれぞれを駆動する電動機1-1, 1-2とからなる2組のパワーユニット、ポンプ2-1, 2-2の吐出油をそれぞれ油圧シリンダー5に送り込みピストン6の作動及びその方向を制御する電磁弁3-1, 3-2、ポンプ2-1, 2-2の吐出油をそれぞれ油圧シリンダー5に伝達するための油路9-1, 10-1, 11-1, 9-2, 10-2, 11-2, 13, 14、油タンク17-1, 17-2へのそれぞれの戻りライン12-1, 12-2、ピストン6の動きを舵板8に伝達し舵板8を回動するためのテイラー7等より構成され、舵板8の回動、すなわち油圧シリンダー5内のピストン6の動きはポンプ2-1, 2-2からそれぞれ吐出される油の流れの方向を電磁弁3-1, 3-2によつて切換えることによつて制御される。

こゝで、ポンプ2-1, 2-2は、それぞれ単独又は同時運転が可能となつており、停止中のポンプ側に属する電磁弁はもちろん制御されないことになる。

しかしながら、このような操舵機では、例えばピストン6を右舷方向に転舵するため、ソレノイドSOL1及びソレノイドSOL3が励磁されて電磁弁3-1, 3-2がc位置にある場合に、船の反転が必要となるときは、ピストン6を左舷方向へ転舵すべく船橋(図示せず)よりソレノイドSOL2及びソレノイドSOL4に励磁信号(操舵信号)を送るのであるが、その際、電磁弁3-1が何らかの原因でステイックを起こし、a位置に切換わらずc位置のままの状態を保持し、電磁弁3-2は励磁信号通りソレノイドSOL4が励磁されa位置に切換わることがありうる。

このような場合、正常な電磁弁3-2側のポンプ2-2からの吐出油は油路9-2、電磁弁3-2のa位置、油路11-2, 14を

(3)

#### [問題点を解決するための手段]

そのために本発明は、舵取機駆動用油圧回路に設けられた差圧作動型流量検出器と、上記差圧作動型流量検出器の出力信号と操舵指令信号とに基づいて電磁弁、電磁切換弁又は可変ポンプの作動不具合を検出し船橋又は必要な個所に警報を発する警報回路とを具えたことを特徴とする。

#### [作用]

上述の構成により、操舵機に付属する複数の電磁弁、電磁切換弁又は可変ポンプのようなアクチュエーターの作動不具合個所の検知・警報機構を具えた舵取機駆動用油圧回路を得ることができる。

#### [実施例]

本発明の実施例を図面について説明すると、第1図はその1実施例を示す油圧回路図、第2図は第1図の差圧作動型流量検出器の油圧回路図、第3図は第1図の電磁弁作動不具合検出・制御回路図、第4図は第1図の変形

経てシリンダー5内へ送り込まれるが、電磁弁3-1の前記不具合のため油路11-2は油路11-1、電磁弁3-1のc位置、油路12-1を経て油タンク17-1へ通じているので、ポンプ2-2の吐出油はピストン6を動かす作用をせず、油タンク17-1へバイパスされてしまうことになり、舵8を左舷方向へ転舵することができず、船は換船上全く危険な状態になる。

一方、この場合船橋ではどちらの電磁弁又は電磁弁制御系が不良であるか判断できず、操舵能力の回復に手間どり、衝突の危険が増すことになる。

#### [発明が解決しようとする問題点]

本発明は、このような事情に鑑みて提案されたもので、操舵機に付属する複数の電磁弁、電磁切換弁又は可変ポンプのようなアクチュエーターの作動不具合個所の検知・警報機構を具えた舵取機駆動用油圧回路を提供することを目的とする。

(4)

例を示す油圧回路図である。

上図において、第5図と同一の記号はそれぞれ同図と同一の部材を示し、15-1, 15-2はそれぞれポンプ2-1, 2-2と電磁弁3-1, 3-2とを結ぶ油路9-1と12-1, 9-2と12-2の途中に挿入されたバックアップ弁で、バックアップ弁15-1, 15-2は油の流れの方向性を判断するため、差圧作動型切換弁とし、一定方向だけの流れを検出することにより、不具合側箇所をすばやく、かつ適確に判断できるようになつている。

16-1, 16-2はそれぞれ電磁弁3-1, 3-2と油圧シリンダー5とを結ぶ油路10-1と11-1, 10-2と11-2の途中に挿入されたオリフィス差圧作動型流量検知器、18は右舷又は左舷転舵への操舵指令信号(電磁弁3-1及び3-2のソレノイドSOL1, 2及びSOL3, 4の励磁信号)とオリフィス差圧作動型流量検知器16-1,

(5)

(6)

16-2の作動信号とを連動させることによつて、不具合電磁弁を検知し船橋へ警報する電磁弁作動不具合検出制御回路である。

このような装置において、狭水路を通過中、操船の安全を考え、2台のポンプ2-1, 2-2を駆動している場合、舵板8を右舷へ転舵した状態では、第1図において電磁弁3-1, 3-2のソレノイドSOL1, SOL3が励磁され、電磁弁3-1, 3-2はともに位置cにあるが、次いで舵板8を中央へ戻すべく左舷方向への転舵信号を与え、電磁弁3-1, 3-2のソレノイドSOL2, SOL4を励磁した電磁弁3-2は正常な切換えを示し位置cより位置aになつたが、電磁弁3-1は何らかの原因でスプールがステイックし位置cを保持したままであつたとする。

このような状態で、正常な電磁弁3-2に属するポンプ2-2から吐出される油は油路9-2, 11-2, 14を経てシリンダー5に入り舵板8を操舵信号通り左舷方向へ転舵

(7)

おり、流量検出器PS2のオリフィス21の差圧 $\Delta P$ が流れ方向検出弁22を支えているばね23のセット荷重以上になると、ばね23を圧縮して流れ方向検出弁22を位置b'から位置a'に切換え、その切換えによつて油路10-1の圧油が油路24, 26を経て変換器用アクチュエーター29に導かれ、アクチュエーター29はオン信号を発生させる。

一方、油路11-1上に設けられた流量検出器PS1のオリフィス21には流れの方向が油路10-1と反対のため逆差圧 $\Delta P'$ が発生し、その差圧は油路26を通つて流れ方向検出弁22のばね23側の方向へ導かれ、ばね23を圧縮する力とならず、流れ方向検出弁22を切換えることなく位置b'にあるため、油路11-1の圧油は油路24までで断たれ、流量検出器PS1の変換器用アクチュエーター29の出力をオフのままに保持する。

そうすると、第3図の電磁弁作動不具合検出制御回路において、ポンプ2-1, 2-2

(9)

しようとするが、不具合側の電磁弁3-1が位置cにあることにより油路11-2, 14は油路11-1, 12-1に通じているから、ポンプ2-2の吐出油はシリンダー5に送り込まれることなく、油タンク17-1へバイパスされる。

一方、ポンプ2-1の吐出油も油路9-1, 電磁弁3-1の位置c, 油路10-1, 10-2, 電磁弁3-2の位置a, 油路12-2を経て油タンク17-2へバイパスされ、従つて、各ポンプ2-1, 2-2の吐出油はシリンダー5に送り込まれることがないので、舵板8は左舷方向へ転舵されないことになる。

この場合、第2図に示すようなオリフィス差圧作動型流量検出器16-1において、ポンプ2-1の吐出油は油路10-1を矢印方向に、また、ポンプ2-2の吐出油は油路11-1を経て点線矢印方向にそれぞれ流れることになるが、各油路途中には流れがあるとき、差圧を発生するオリフィス21が設けられて

(8)

の運転信号により、接点NO1P及びNO2Pがオンし、電気制御回路に電源が供給され、電磁弁3-1, 3-2への左舷側への操舵信号によりソレノイドSOL2, SOL4の接点がオンとなり、ソレノイドSOL1, SOL3の接点はオフの状況下で前述の流量検出器PS1がオフし、流量検出器PS2がオンすることになり、ソレノイドSOL2と流量検出器PS2がシリーズな回路構成になつていことからタイマーリレーT1が作動し、適当に設定された時間経過後、接点t1がオンしアナシエーター35を作動させ、船橋へ電磁弁3-1作動不具合のアラームを送ることになる。

一方、正常な電磁弁3-2側のオリフィス差圧作動型流量検出器16-2において油路11-2に設けられている流量検出器PS3はポンプ2-2の吐出油が矢印方向に流れるので、流量検出器PS2と同様にその変換器用アクチュエーター29がオン信号を発し、電気接点を閉じるが、これとシリーズに結ば

(10)

れている電気回路上に設けられているソレノイドSOL3は、励磁信号が与えられていないためオフのままにある。また、励磁されている左舷操舵用ソレノイドSOL4と電気回路的にはシリーズに結ばれている油路10-2上の流量検出器PS4は、流れの方向が逆のため、流量検出器PS1と同様にオフのままを維持する。

従つて、タイマーリレーT2には作動信号が入らないことになり、電磁弁3-2の不具合を示すアラーム信号は船橋に送られないことになる。

以上のような電磁弁3-1不具合アラームによつて、船橋では直ちにポンプ2-1を駆動する電動機1-1を停止させることができる。

すなわち、ポンプ2-1が停止させられると、バックアップ弁15-1のオリフィス31を通る流れがなくなるので、オリフィス前後の差圧 $\Delta P$ がなくなり、バックアップ弁32

(11)

られる。

また、第4図に示す変形例は、2台以上の可変ポンプ2'-1, 2'-2を使用した舵取機駆動用油圧回路で、例えば一方の可変ポンプ2'-1が操舵指令通りに作動しない場合にも対処できるものであり、かつ、舵板8を回動できるなら舵取機の型式はラプソンスライド式又はロータリー式のいずれにも適用できる。

なお、流量検出器PS1~PS4作動に必要な差圧信号は、必ずしもオリフィスを装置する必要はなく、必要な差圧を発生せしめるものであればどのような構造でもよく、例えば各PS1~PS4内の油路24を各ポンプ吐出油路9-1又は9-2から、また、各PS1~PS4内の油路26を油路10-1, 10-2, 11-1, 11-2からそれぞれ導いて各電磁弁3-1, 3-2内の圧損を利用してよい。

また、各流量検出器PS1~PS4の変換器用アクチュエータ29及び流れ方向検出

(13)

はばね33によつて直ちに位置a"より位置b"に復帰し、戻り油路12-1を位置b"にて完全にブロックすることになる。

従つて、正常な電磁弁3-2に属するポンプ2-2の吐出油は電磁弁3-1の不具合によつて位置cにあつても、油タンク17-1にバイパスされることなく、油路14を通つてシリンダ5の中へ送り込まれ、ピストン6を動かし、舵板8を左舷方向(点線の矢印方向)へ転舵することができ、操舵能力は回復する。

電磁弁3-1が位置aでステイックした場合、又は電磁弁3-2がステイックした場合も同様である。

このような装置によれば、舵取機駆動用油圧回路中の電磁弁等に不具合が発生したとき、直ちに不具合側を検出し船橋にアラームするので、船橋より不具合側のポンプを停止し、不具合側の制御系を切離すことにより操舵能力を回復することができるという効果が奏せ

(12)

弁22は必ずしも第3図所載のものと同じものでなくてもよく、要は流れの発生を差圧で検出できるものならいずれでもよい。

[発明の効果]

要するに本発明によれば、舵取機駆動用油圧回路に設けられた差圧作動型流量検出器と、上記差圧作動型流量検出器の出力信号と操舵指令信号とに基づいて電磁弁、電磁切換弁又は可変ポンプの作動不具合を検出し船橋又は必要な個所に警報を発する警報回路とを具えたことにより、操舵機に付属する複数の電磁弁、電磁切換弁又は可変ポンプのようなアクチュエータの作動不具合個所の検知・警報機構を具えた舵取機駆動用油圧回路を得るから本発明は産業上極めて有益なものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示す油圧回路図、第2図は第1図の差圧作動型流量検出器の油圧回路図、第3図は第1図の電磁弁作動不具合検出・制御回路図、第4図は第1図

(14)

の変形例を示す油圧回路図、第5図は公知の舵取機駆動用油圧回路図である。

1-1, 1-2 … 電動機、2-1, 2-2 … ポンプ、2'-1, 2'-2 … 可変ポンプ、3-1, 3-2 … 電磁弁、5 … 油圧シリンダー、6 … ピストン、7 … テイラー、8 … 舵板、9-1, 9-2, 10-1, 10-2, 11-1, 11-2, 12-1, 12-2, 13, 14 … 油路、15-1, 15-2 … バックアップ弁、16-1, 16-2 … オリフィス差圧形流量検知器、17-1, 17-2 … 油タンク、18 … 電磁弁作動不具合検出制御回路、21 … オリフィス、22 … 流れ方向検出弁、23 … ばね、24, 26 … 油路、29 … 変換器用アクチュエーター、31 … オリフィス、32 … バックアップ弁、33 … ばね、35 … アナランシエーター、NO1P, NO2P … 接点、PS1, PS2, PS3, PS4 … 流量検出器、SOL1, SOL2, SOL3, SOL4 … ソレノイド、T1, T2 … タイマー

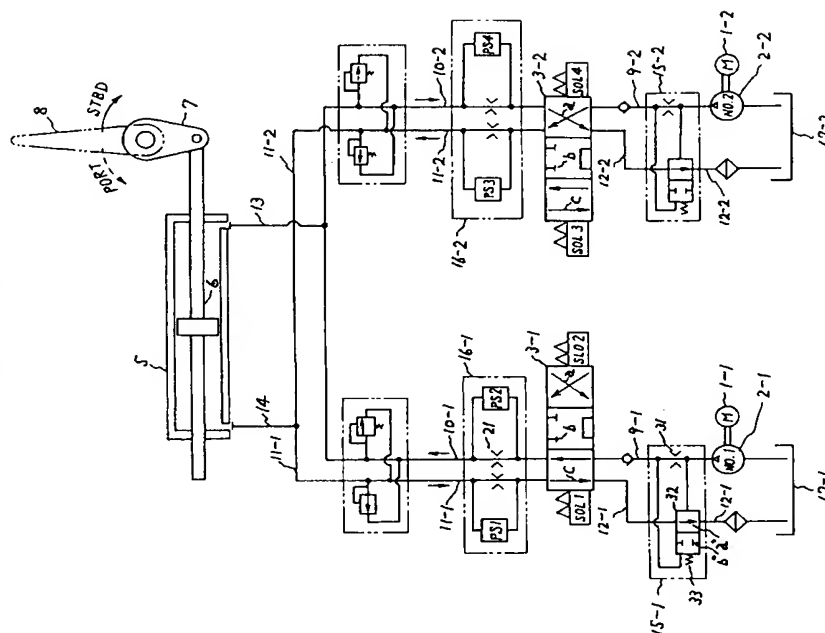
リレー、a, a', a'' … 位置、b, b', b'' … 位置、c … 位置、t1, t2 … 接点。

復代理人 弁理士 塚本正文

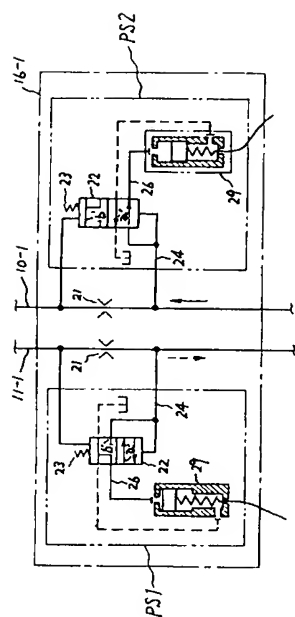
(15)

(16)

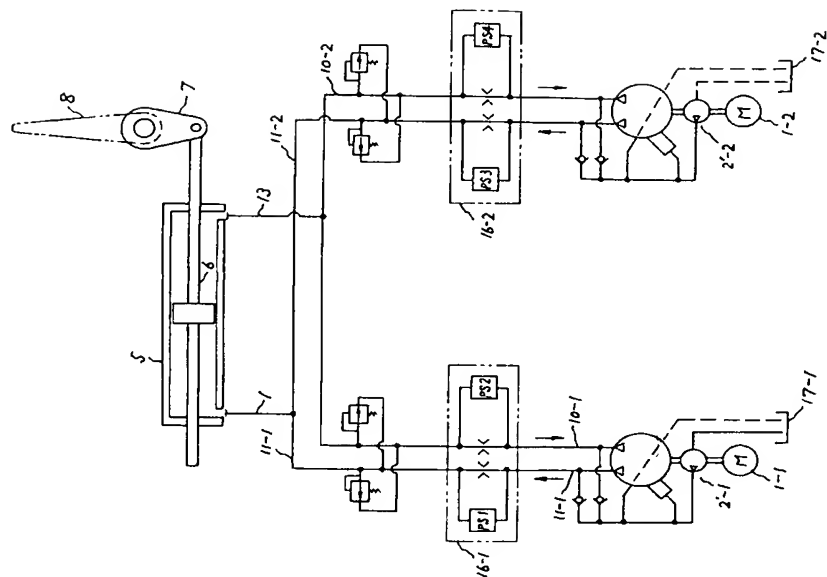
第1図



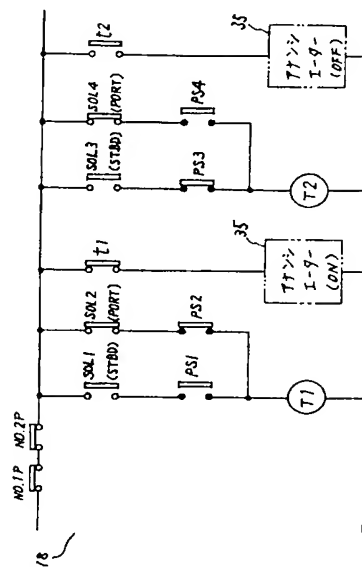
第 2 図



第 4 図



第 3 図



第 5 図

